

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м  
ВЛ 110-220 кВ

ОМ-141869

Москва 1978

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по  
строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ

ВЛ 35 - 500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м

ВЛ 110-220 кВ

ОМ-141869

Зам. главного инженера  
института

Н. Т. Быстрицкий

Зам. начальника отдела  
ЭМ-20

А. В. Цитович

Главный специалист

Е. Н. Коган

Главный инженер  
проекта

Н. А. Войнилович

Москва 1978

Типовые технологические карты К-4-15 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

---

Составители: А.Ф.Кузьмина, П.И.Берман, Е.А.Скорин,  
Е.Г.Вечхайзер.

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор со стойками длиной 19,5 и 26,0 м ВЛ 110-220 кВ.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 года и служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ.

---

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 И 26,0 м  
ВЛ 110-220 кВ

К-4-15

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-15 состоит из 7 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5, с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект" №№ 7068тм-т2-1 лист № 1 ; 7068тм-т2-1 лист № 2 ; 7068тм-т6-1 лист № 1 ; 7068тм-т6-1 лист № 2 ; 7068тм-т2-9 лист № 1 ; 7068тм-т2-9 лист № 2 ; 7068тм-т6-2 лист № 1 ; 7068тм-т6-2 лист № 2 ; 7068тм-т2-II и 7068тм-т6-5.

Общий вид опор приведен на рис. 0-1, 0-2, 0-3.

2. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, неучитываемые данными картами :

а) устройство подъездов к пикетам ;

б) расчистка площадок от деревьев, пней, кустарника, валунов и других местных предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега) ;

в) вывозка на пикеты железобетонных стоек, ригелей и комплектов металлических деталей опор.

3. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звенями комплексной бригады.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной бригады, определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ.

4. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, объемы работ и нормы расхода эксплуатационных материалов.

5. Калькуляции трудовых затрат составлены исходя из производства работ в летнее время на равнинной местности, при продолжительности рабочей смены 8,2 часа.

При производстве работ в условиях, отличавшихся от указанных, трудовые затраты должны быть скорректированы.

6. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Ш.А-П.70 и действующим правилам.

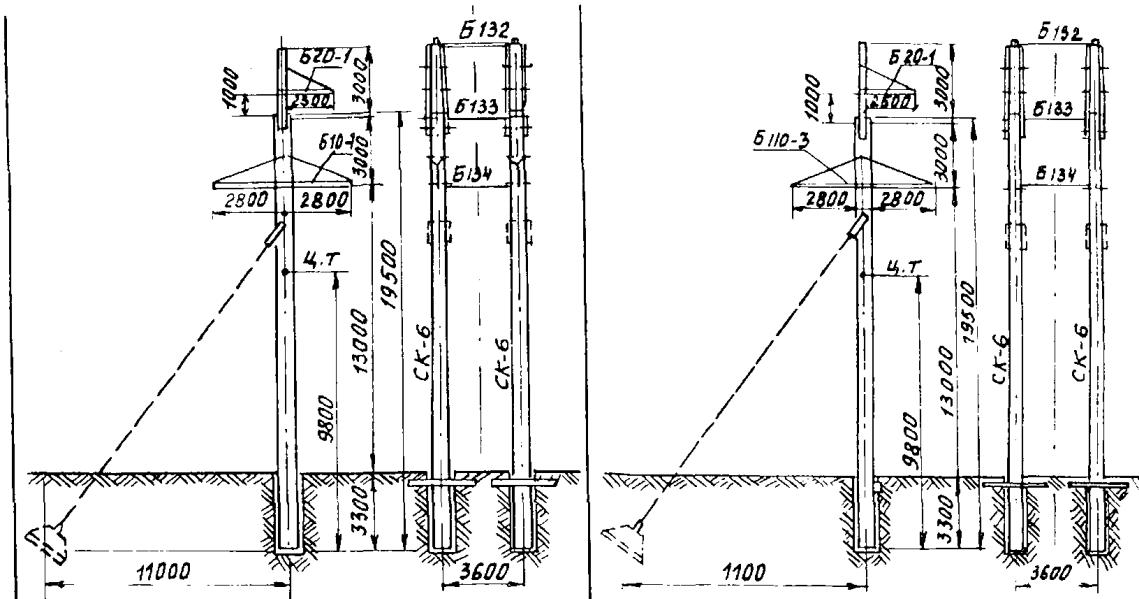
7. Для опор на оттяжках УБ 220-1 и УБ 220-5.

Картами предусмотрена установка анкерной плиты марки ПАЗ-1 с размерами 2x3 метра, а для опор УБ II0-3, УБ II0-5, УСБ II0-5 и УСБ II0-7 две плиты марки ПА 2-1 с размерами 1,5x2,0 м.

При применении других плит размеры котлованов, объемы земляных работ и трудозатраты, должны быть скорректированы.

8. Тип монтажного крана для установки анкерных плит и сборки опор принят в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 10 тс.

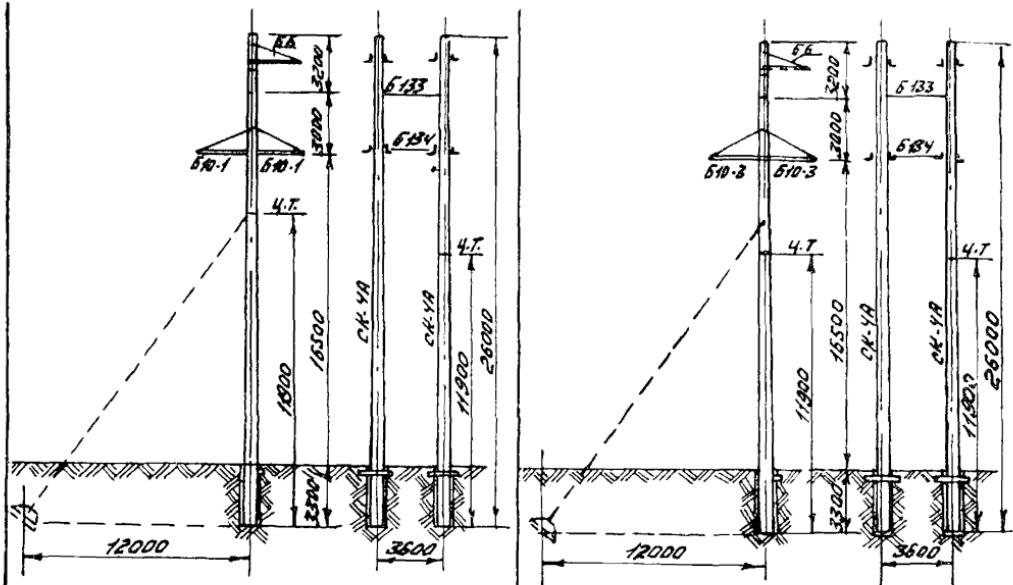
## Эскиз апоры



Шифр	УБ 110-3	УБ 110-5
№ черт. монтажной схемы СЗО ЭСП	7068 ТМ-Т2-1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6-1 лист 1,2
Масса, т		
без оттяжек	12,93	12,97
на оттяжках	13,16	13,2
расстояние до ц.п. монтажного элев-пда	9,8	9,8

Рис. 0-1 Анкерно-угловые однозаполненные железобетонные опоры ВЛ 110 кВ со стойками  $\ell = 19.5$  м.

Эскиз  
опоры



Шифр  
черт. монтажной  
схемы ОЗО ЭСЛ  
Масса, т  
без оттяжек  
на оттяжках  
Расстояние до 4 т  
монтажной эл-ки

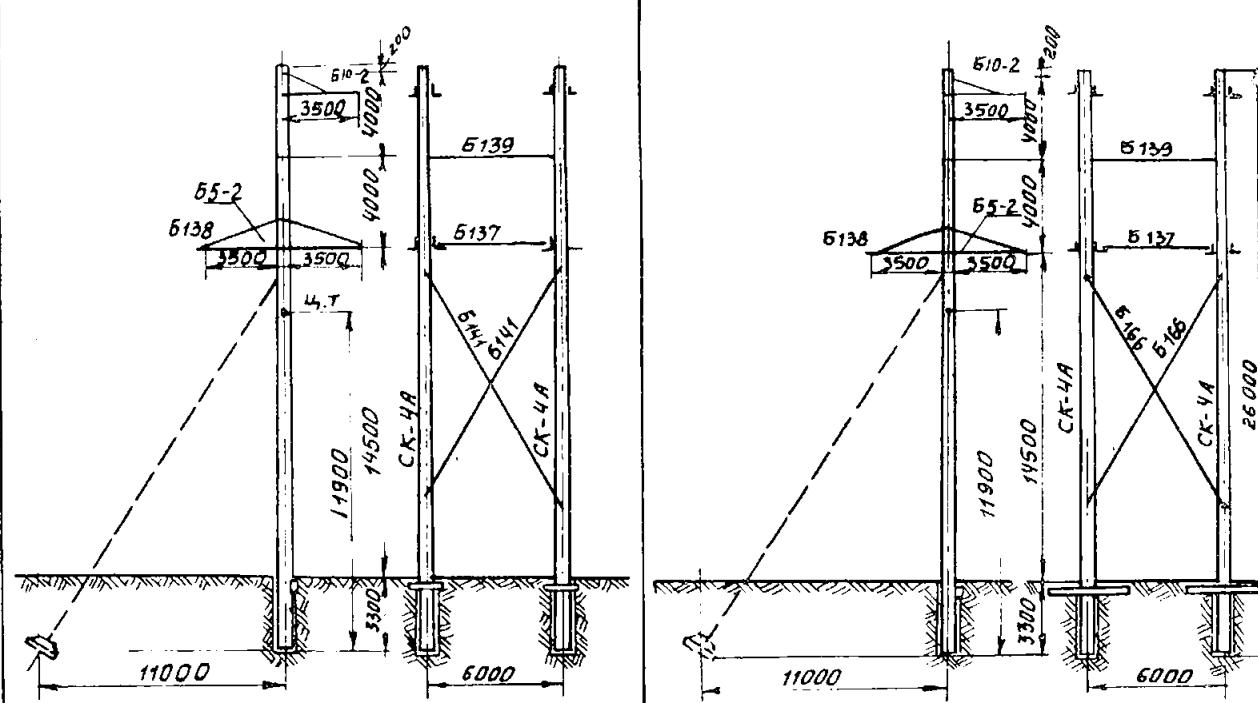
УСБ 110-5  
7068 ТМ-72-9 лист 1.2  
14.8  
15.03  
11.9

УСБ 110-7  
7068 ТМ-ТБ-2 лист 1.2  
14.8  
15.07  
11.9

Рис. D-2

АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОДНОЧЕЛНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110 кВ  
состоинки  $\theta = 26$  м

## Эскиз опоры



Шифр № черт. монтажной схемы С30-ЭСП	УБ220-1 7068 ТМ-Т2-11	УБ220-5 7068 ТМ-Т6-5
Без оттяжек	15,86	15,91
Масса, т на опорах	16,04	16,09
Расстояние до ц.т монтажного зала-под	11,9	11,9

Рис. 0-3 А́нкерно-угловые однозе́цепные же́лезобетонные опоры ВЛ 220 кВ со стойками  $h=26$  м.

## СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору					
			Продолжительность, смен					
			УБ II0-3	УБ II0-5	УСБ II0-5и	УСБ II0-7	УБ 220-1 и 220-5	УБ
			на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Разбивка кот- лованов	Эл. линейщик 5 р.-I		0,53	0,23	0,53	0,23	0,53	0,23
	То же, 2р.-2		0,18	0,08	0,18	0,08	0,18	0,08
Разработка пря- моугольных кот- лованов под ан- керные плиты	Машинист 5р. -I Экскаватор Пом. машиниста Э0-2131А 4р.- I		1,76 0,875		1,76 0,875		1,36 0,68	
Установка ан- керных плит с обратной за- сыпкой	Эл. линейщик 6р.- I Кран К-162 То же, Зр. -3 Бульдозер Д-271 Маш. крана 6р.- I ИЭ-4504 Маш. бульд. 5р. -I		5,26 0,88		5,26 0,88		3,43 0,58	
Сборка опор	Эл. линейщик 6р.- I Кран К-162 То же, 4р.- 2 То же, Зр. -2 Машинист 5р.- I		2,74 0,46	1,57 0,26	3,12 0,52	1,73 0,29	3,12 0,52	1,73 0,29

	I	2	3	4	5	6	7	8	9
Бурение кот- лованов	Эл. линейщик Машинист	Зр.-I 5р.-I	Буровая машина МРК-2	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. авто- вышки	6р.-I 4р.-I 3р.-2 6р.-I 5р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8 Телескопичес- кая вышка ТВ-26	2,1 0,35 0,295 0,41 0,355	1,77	2,42	2,12		
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. трактор Маш. автоВыш.	6р.-I 4р.-2 3р.-2 6р.-I 5р.-I 5р.-I	Кран установщик КВЛ-8 Трактор Т-100м Телескопичес- кая вышка ТВ-26				4,83 0,6	4,5 0,57	
Установка ри- гелей (см. карту К-4-II- -8) на каждую стойку по од- ному ригелю (из звена по установке опор)	Электролин. Машинист	6р.-I 4р.-I 3р.-I 6р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2
	Итого			13,644 3,182	4,824 1,072	14,344 3,302	5,334 1,162	14,524 2,997	7,714 1,377

## РАЗБИВКА КОТЛОВАНОВ

К-4-15-1

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-15-1 служит руководством при разбивке котлованов для унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7, УБ220-1 и УБ220-5 (с оттяжками и без оттяжек), с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы на строительстве линий электропередач, а также пособием для разработки проектов производства работ.

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА РАЗБИВКУ КОТЛОВАНОВ ДЛЯ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един.		Типы опор	
	шт.	шт.	УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7, УБ220-1 и УБ220-5 (без оттяжек)	УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7, УБ220-1 и УБ220-5 (на оттяжках)
	1	2	3	4
1. Трудоемкость	чел.-дн.	0,28	0,53	
2. Работа механиз- мов	мкн.-см.	-	-	
3. Численность звена	чел.	3	3	
4. Продолжитель- ность разбивки	смена	0,08	0,18	
Производитель- ность за смену	опера	12,5	5,5	

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАЗБИВКИ КОТЛОВАНОВ

3.1. Разбивка котлованов для опор и анкерных плит выполняется звеном рабочих в составе комплексной бригады по монтажу опор.

3.2. Подготовительные работы, подлежащие выполнению на пикете до начала разбивки котлованов, приведены в п.2 общей части.

3.3. Разбивка котлованов производится в следующей последовательности (рис. I-1, I-2, I-3, I-4) :

- а) определение и закрепление на местности основных осей пикета ;
- б) определение и закрепление на местности центров котлованов под стойки ;
- в) определение и закрепление на местности контуров котлованов под анкерные плиты (для опор с оттяжками).

3.4. Проектом опор определен постоянный угол наклона оттяжек к стойке опоры (для опор с оттяжками), поэтому в случае расположения опоры на косогоре, расстояния от центра опоры до центра анкерных плит должны быть определены на месте.

### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Разбивка котлованов производится звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во чел.	Примечание
Электролинейщик	5	1	
Электролинейщик	2	2	
Итого		3	

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

а) электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщик 2 разряда - рейки над центрами смежных пикетов. Определенные направления основных осей закрепляются на местности стойбами (рис. I-I);

б) с помощью мерной ленты определяются центры котлованов под стойки опоры и закрепляются кольшками;

Для опор с оттяжками, дополнительно:

в) электролинейщик 5 разряда, с помощью теодолита и мерной ленты, определяет центр и контуры котлована под анкерные плиты и закрепляет кольями.

#### 4.3. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час.	
				на единицу	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
ЕНИР, §23-3-1 п. 3 г	Разбивка центров котлованов под опоры УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 (без оттяжек)		опора	I	I,9
	Итого				I,9
То же	Разбивка центров котлованов под опоры УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 (на оттяжках)		опора	I	I,9
ЕНИР, §23-3-1 п. 3 "в", с K=0,75	Разбивка контуров котлованов под ан- дерные плиты 3,2 x 0,75= 2,4	"	I	2,4	2,4
	Итого для опор на оттяжках				4,3

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
(для одного звена)

Наименование I	ГОСТ, марка 2	Единица измерения 3	Количество 4	Примечание 5
I. Теодолит с треногой	I0529-70	КОМПЛ.	I	
2. Рейка нивелирная 3,5 м	III58-65	ШТ.	2	
3. Вешки геодезические		"	4	
4. Мерная стальная лен- та (или рулетка) 20 м	7502-65	"	I	
5. Лопатка копальная остроконечная	3620-63	"	I	
6. Лом стальной строи- тельный	I405-72	"	I	
7. Топор плотничный	I399-70	"	I	
8. Пила поперечная	979-70	"	I	
9. Осевые столбы Ø 120- 140 мм, длиной 1 м		"	50	
10. Колышки разбивочные		"	50	
II. Канат пеньковый Ø 20	483-55	М	20	
12. Алтечка		КОМПЛ.	I	
13. Бак с кружкой		"	I	

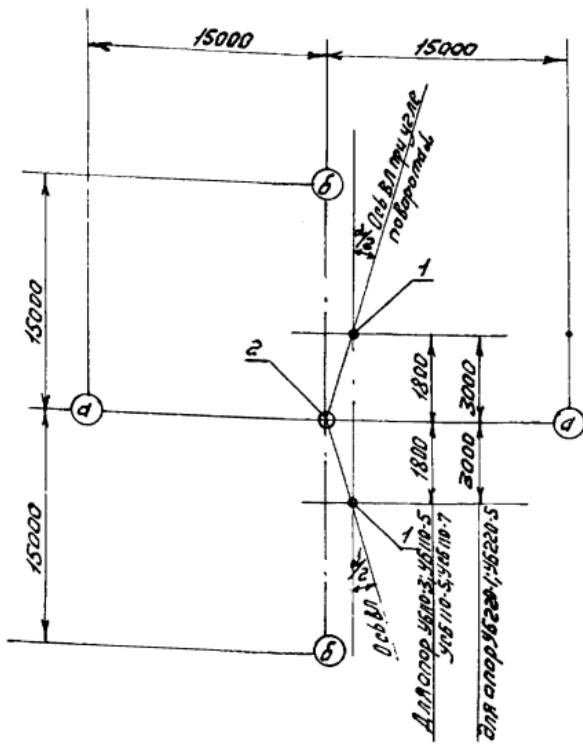


Рис. 1-1 Разбивка котлованов под опоры: УБ 110-3; УБ 110-5  
УСБ 110-5; УСБ 110-7; УБ 220-1; УБ 220-5 (без оттяжек)

1-центры цилиндрических котлованов; 2-центр пикета  
и сторожка теодолита; а-а; б-б-основные оси

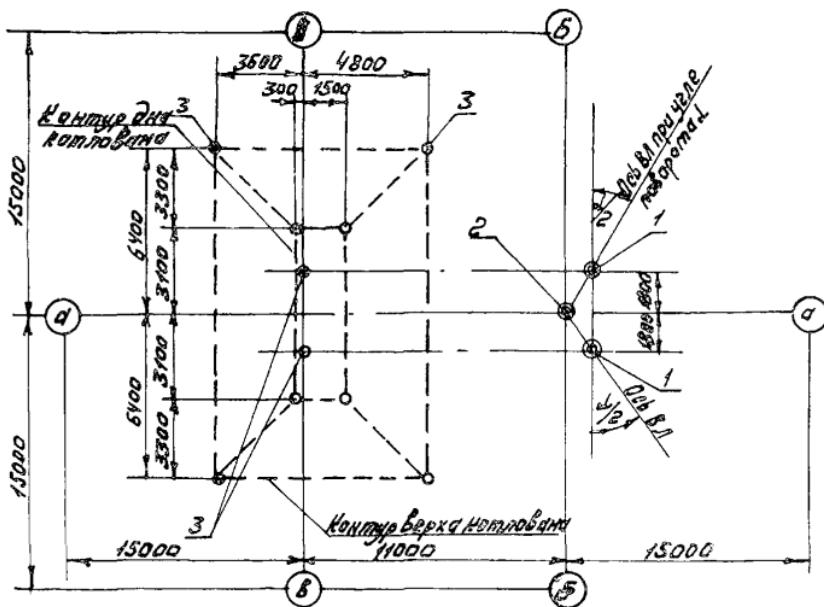


Рис. 1-2 Разбивка котлованов под опоры УБН-3, УБН-5

- 1.- Центры цилиндрических котлованов,
  - 2.- центр пикета и стоянка теодолита
  - 3.- разбивочные колышки
- а-а; б-б; в-в - основные оси

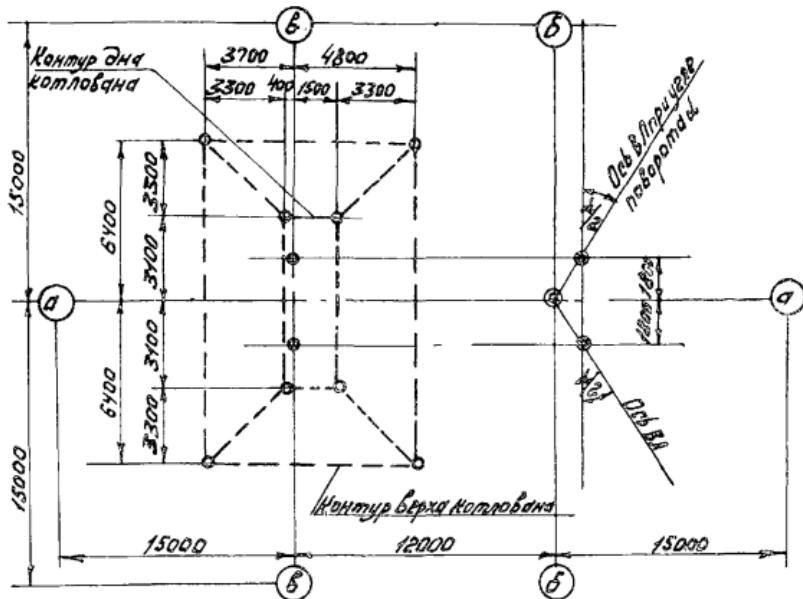


Рис. 1-3 Разбивка котлованов под опору УСБ110-5, УСБ110-7

1. Центры цилиндрических котлованов
  2. Центр пикета и стойки теодолита
  3. Разбивочные колышки
- а-а; б-б; в-в - основные оси

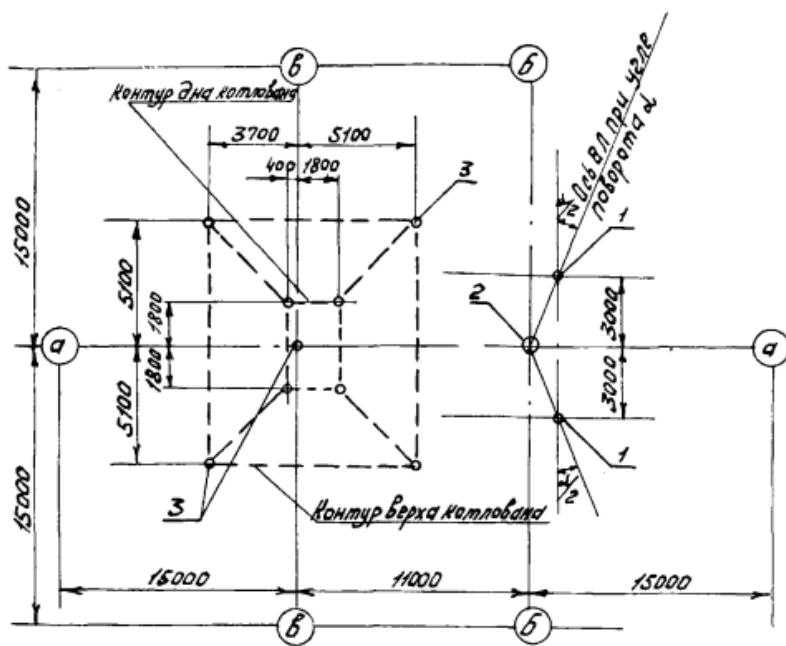


Рис. 1-4 Разбивка котлованов под опору ЧБ220-1, ЧБ220-5

- 1-Центры цилиндрических котлованов
  - 2-Центр линейки и стоянка теодолита
  - 3-Разбивочные колышки
- а-а; б-б; в-в-основные оси

## Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-15 на монтаж железобетонных опор ВЛ 110-220 кВ типа УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-15 2 человека в год, что составит 2x235=470 чел.-дней (235 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта" СН 423-71 составит:

$$3=(A_1-A_2)+(A_1-A_2)(0,15+0,5)+0,6x\Delta+0,12(\Gamma_1-\Gamma_2)x750$$

где

$A_1-A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (при

стоимости одного чел.-дня 10 руб.)

470 x 10= 4700 руб.

0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;

0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы;

0,6 - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на 1 чел.-день, руб.;

$\Delta$  - годовая экономия трудозатрат, чел.-дн.;

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

$\Gamma_1-\Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел.;

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные формы на 1 раб.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-15 составит:

$$3=4700+4700x0,65+0,6x470+0,12x2x750= 8217 \text{ руб.}$$

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая часть .....	3
2.	Типовая технологическая карта К-4-15-1. Разбивка котлованов.....	10
3.	Типовая технологическая карта К-4-15-2. Разработка прямоугольных котлованов.....	19
4.	Типовая технологическая карта К-4-15-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой....	25
5.	Типовая технологическая карта К-4-15-4. Сборка опор.....	35
6.	Типовая технологическая карта К-4-15-5. Бурение котлованов.....	48
7.	Типовая технологическая карта К-4-15-6. Установка опор типов УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7 краном КВЛ-8.....	57
8.	Типовая технологическая карта К-4-15-7. Установка опор типов УБ220-1 и УБ220-5 краном КВЛ-8.....	65

Подписано в печать 17/II 1978 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/16  
Печ.л. 5,25 (Усл.печ.л. 4,88) Уч.-изд.л. 4,5 Тираж 1200 экз.  
Изд. № 81 Заказ № 135 Цена 68 коп.  
Центр научно-технической информации по энергетике и электри-  
фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68  
Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д. 5